

## ПРОЦЕСС СКВОЗНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ОБ ИЗДЕЛИИ МЕЖДУ ЭТАПАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

© 2012 О.Э. Чоракаев

Институт авиационных технологий и управления  
Ульяновского государственного технического университета

Поступила в редакцию 02.11.2012

В статье автор рассматривает возможность реорганизации информационных потоков с целью модернизации существующей системы подготовки авиационного производства. В ходе работы обосновывается необходимость разрешения поставленных задач, с помощью разработки специализированного программного модуля NX 7.5 для ПШО.

Ключевые слова: NX 7.5, технологическое оснащение, расчетно-технологические карты.

В последнее время правительство РФ осознало важность самолетостроительного производства, как основы экономического благополучия страны. В связи с этим была разработана программа развития процесса авиационной отрасли, предусматривающая полный переход проектирования и производства на цифровые технологии до 2015 года.

Авиационное производство сочетает в себе большое число территориально-распределенных производственных процессов, для повышения эффективности которых необходим переход к технологии, базирующейся на цифровом производстве. В условиях глобальной конкуренции в этой отрасли основным вопросом становится оптимизация необходимых производственных ресурсов. В рамках этого необходимо синхронизировать процессы оснащения и производства деталей, а также сборки готового изделия с учетом последующей сборки данного изделия, и проектирования под конкретное производственное оборудование. Это позволяет интегрировать процессы проектирования и производства изделий, что позволяет сократить затраты и минимизировать риски.

В первую очередь озвученный переход требуется для решения задач сокращения сроков и стоимости работ в технологической подготовке производства, где до сих пор господствуют традиционные технологии.

Так, по данным исследования, на создание добавочной стоимости сегодня уходит не более половины рабочего времени, а остальная его часть тратится на администрирование, коммуникации и поиск необходимой информации. Особую сложность представляет тот факт, что большая часть этой информации неструктурирована и находится в различных системах хранения.

Сложности, связанные с несовершенством доступа к актуальной информации тем более заметны, чем больше пользователей этой самой

информации. А для авиационных производств является характерной необходимостью представления данных широкому кругу работников, охватывающему практически все уровни управления предприятием.

Руководители предприятия и специалисты производства имеют возможность в режиме реального времени производить мониторинг и вносить необходимые изменения для сокращения сроков технологических операций и соответствие текущим требованиям заказчиков. Также следует отметить необходимость соответствия производственного процесса постоянно меняющимся нуждам потребителя.

В качестве примера можно рассмотреть схематическую иллюстрацию процесса передачи указаний для разработки оснастки (рис. 1), который, с одной стороны, имеет упрощенную логическую структуру, но, с другой, связан с длинной иерархией.

Согласно процессу, представленному на схеме (рис. 1.), особое значение необходимо уделять накоплению и удобному представлению собранной информации для работников различных уровней и рода деятельности.

В ходе текущего исследования основным направлением являлась оптимизация управления данными при оснащении деталей самолета непосредственно при проектировании и изготовлении оснастки (рис. 2, 3, 4).

Массу модели, сборочной единицы или единицы оснащения имеет смысл вычислять, перемножая объем по САД-модели и плотность материала, восстановленную из атрибутов по дополнительному справочнику.

Особым образом необходимо отметить такой параметр, как габариты изделия и соответственно выводимые размеры заготовки. Современные САПР-системы позволяют найти габариты, но только вдоль осей X, Y, Z, которые далеко не всегда составляют минимум функции объема ограничивающего параллелепипеда; в задачах раскрытия неправильный выбор габаритов повлечет за со-

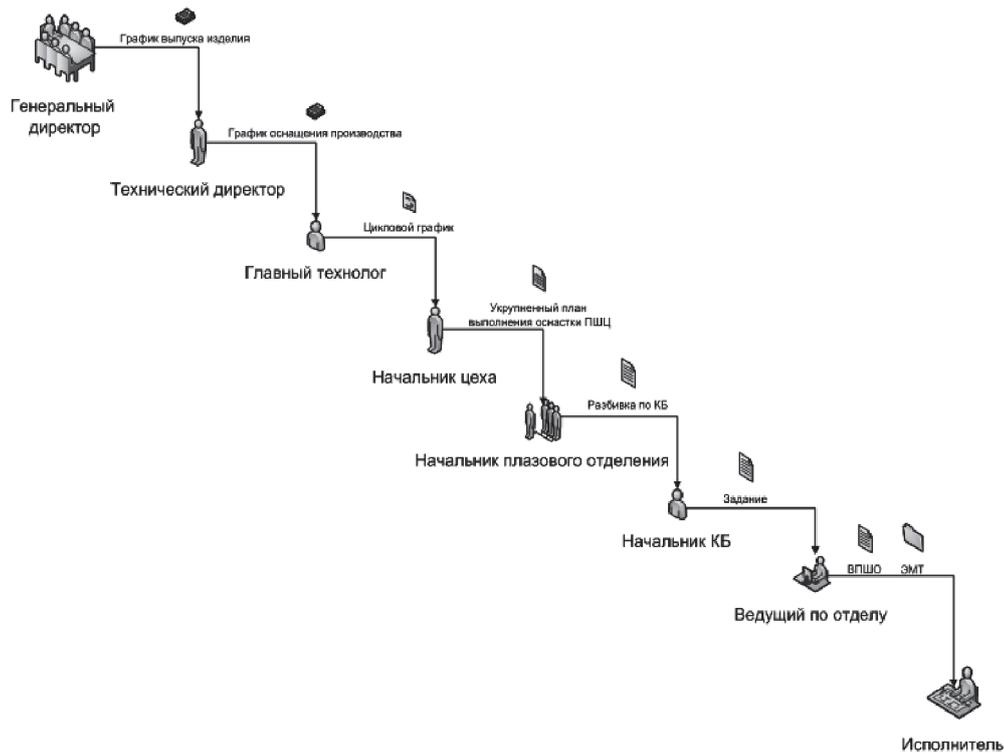


Рис. 1. Упрощенный процесс передачи указаний для разработки оснастки



Рис. 2. Схема данных для сущности «Деталь»

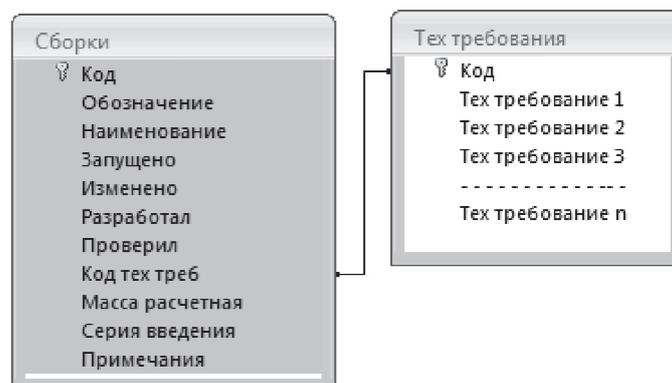


Рис. 3. Схема данных для сущности «Сборка».

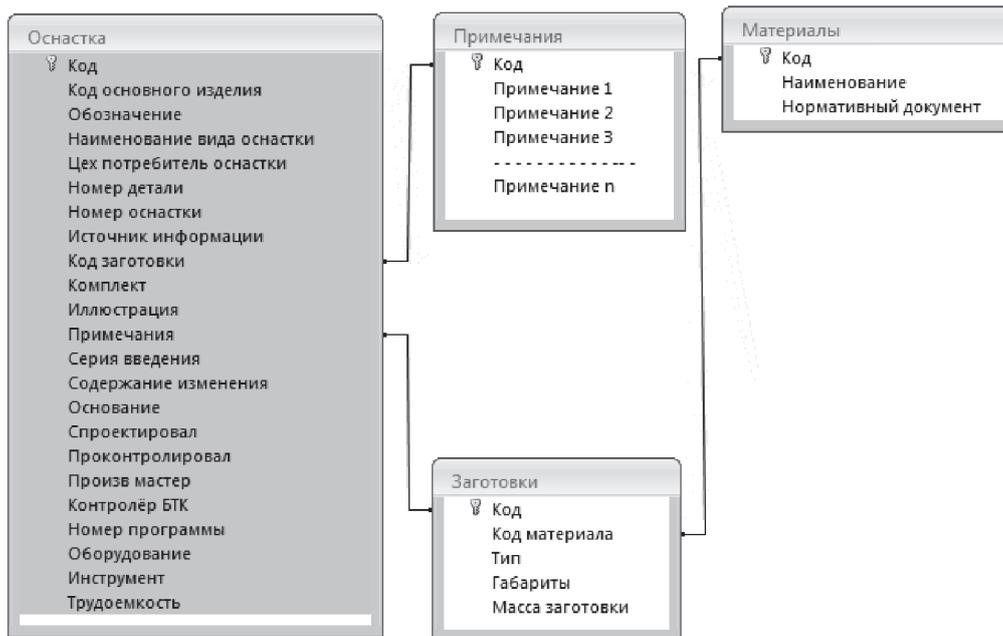


Рис. 4. Схема данных для сущности «Оснастка».

бой перерасход материала. Конечно, опытный проектировщик может повернуть оси, но это не является оптимальным решением поставленной проблемы. В настоящее время опубликован ряд работ, посвященных проблеме вычисления габаритов для трехмерных полигональных сеток. Внимания может заслуживать несколько упрощенный алгоритм нахождения точного минимального ограничивающего параллелепипеда [2].

На рис. 5 представлена иллюстрация предлагаемого процесса сквозной передачи информации об оснастке между этапами ее проектирования в ПШЦ. Реализация и использование совместного хранения данных включает в себя целый ряд этапов, таких как соблюдение требований, создание трехмерной модели, проверка требований, разра-

ботка программ для станков с ЧПУ, а также подтверждение качества и сравнение фактических и заданных значений для готового изделия.

Следует отметить, что централизованное хранение информации, в том числе в файле детали NX (в виде атрибутов сборки, самой детали или ее конкретных конструктивных элементов) позволяет получить точные результаты, не требующие дополнительного времени на внесение изменений. Кроме того, возрастают возможности для управления данными, проверки на соответствие требованиям, унификации и их повторного использования.

В рамках представленной модели формализованы потоки данных (рис. 6) и разработано клиентское приложение, позволяющее произво-

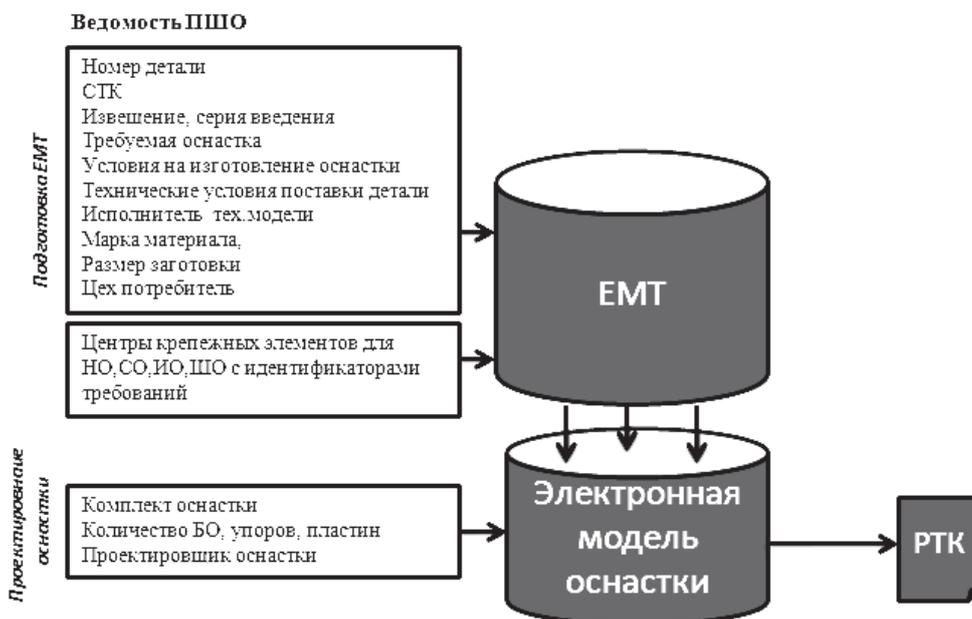


Рис. 5. Диаграмма совместного использования информации ПШО

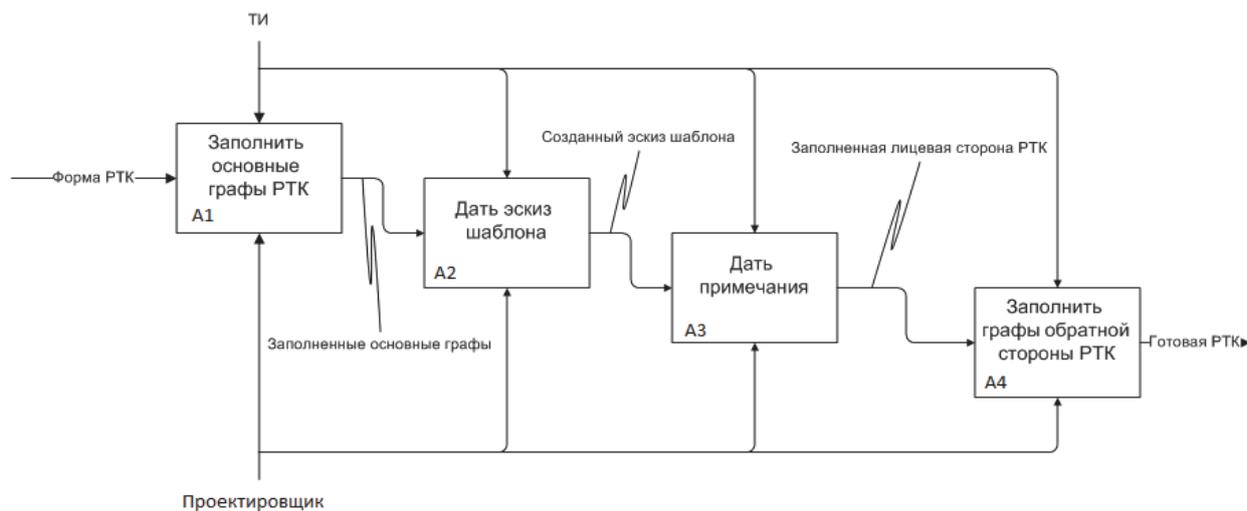


Рис. 6. Поток данных при оформлении документации на оснастку

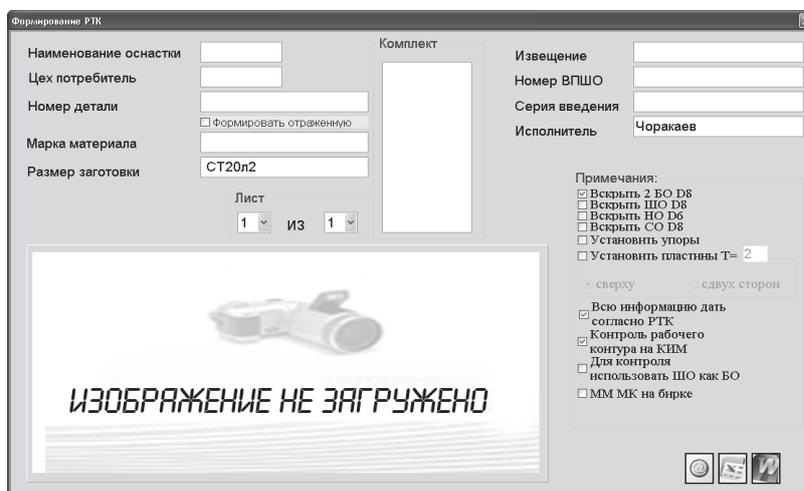


Рис. 7. Автоматизированное заполнение PTK

дальнейшее оформление расчетно-технологических карт в автоматизированном режиме (рис. 7).

Использование специального модуля позволяет сократить на 50% ошибки при подготовке технологических процессов и позволяет произвести оснащение изделия в максимально короткие сроки, с помощью оптимизации до 20% требуемых временных затрат. Также открывается возможность рационального использования производственных мощностей путем повышения производительности процессов технологической подготовки производства.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чоракаев О.Э., Попов П.М., Савин М.В.. Анализ процесса проектирования шаблонной оснастки с целью совершенствования технологической подготовки производства // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т.13. №4(2). С. 525- 530.
2. Ермолин Е.А. Автоматическое определение минимальных габаритов деталей // САПР и графика. 2007. №12. С. 80-81.
3. Павлов В.В. Математическое обеспечение САПР в производстве летательных аппаратов. М.: МФТИ, 1978. 68 с.

## THE PROCESS OF COMMUNICATION BETWEEN THE PRODUCT DESIGN STAGE OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

© 2012 O.E. Chorakaev

Institute of Aviation Technology and Management of Ulyanovsk State Technical University

The author considers the possibility of reorganizing the information flows in order to upgrade the existing system of preparation aircraft production. In the paper, the need to resolve the problems posed by the development of specialized software module for NX 7.5 PSHO.

Keywords: NX 7.5, technological equipment, cash-flow sheets.

Oleg Chorakaev, Graduate Student.  
E-mail: olegchorakaev@yandex.ru